

# ■ Integrated Vehicle Tyre Pressure Monitoring



**Sistema de monitorización de presión de neumáticos para vehículos industriales**

## **Descripción del sistema**

■ 4<sup>a</sup> edición

Esta publicación no está sujeta a ningún servicio de actualizaciones. Encontrará nuevas versiones en INFORM bajo [www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)

■ © Copyright WABCO 2005

**WABCO**

**Vehicle Control Systems**  
An American Standard Company

## Objetivo de la documentación

Esta documentación está dirigida al personal de talleres de vehículos industriales con conocimientos técnicos en el sistema electrónico de vehículos.

Con conocimiento del contenido, puede instalarse el sistema IVTM en vehículos. Para la puesta en marcha del sistema, es necesario una instrucción inicial especial.

## Explicación de los símbolos



Riesgo posible:  
Daños personales o materiales



Indicación importante

- Fase de la acción
- Enumeración

## Abreviaturas utilizadas

CAN	Sistema de bus de datos para la comunicación entre los sistemas del vehículo
EBS	Sistema electrónico de frenos
ECU	Electronical Control Unit, unidad electrónica de control
IVTM	Integrated Vehicle Tyre Pressure Monitoring, Sistema de monitorización de presión de neumáticos para vehículos industriales
TCE	Trailer Central Electronic, electrónica centralizada del remolque
TEBS	Trailer EBS, sistema electrónico de frenos para vehículos remolcados
TEBS D	TEBS generación D

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	4
1.1	IVTM evita el reventado del neumático	4
1.2	IVTM disminuye costes	4
<b>2</b>	<b>Descripción del sistema</b>	5
2.1	Función básica del IVTM	5
2.2	IVTM en remolque	5
2.3	Informes técnicos	5
<b>3</b>	<b>Componentes</b>	6
3.1	El módulo de rueda	6
3.2	La unidad electrónica de control (ECU)	7
3.3	El Display	8
3.4	Latiguillos	8
3.5	Cable de conexión	10
<b>4</b>	<b>Configuración</b>	11
4.1	Autobús, camión y tractor	11
4.2	Remolques	11
<b>5</b>	<b>Instrucciones de montaje</b>	14
5.1	Montaje de los módulos de rueda	14
5.2	Montaje de la unidad ECU en autobús/camión/vehículo tractor	15
5.3	Cableado en vehículo tractor/autobús/camión	15
5.4	Montaje de la unidad ECU en el remolque	16
5.5	Cableado en el remolque	16
<b>6</b>	<b>Diagnóstico y puesta en marcha</b>	17
6.1	Diagnóstico	17
6.2	Puesta en marcha	17
<b>7</b>	<b>Instrucciones de uso</b>	18
7.1	Advertencias	18
7.2	Conexión del encendido	18
7.3	Consulta de los valores de presión	18
7.4	Visualización de fallos	19
7.5	Corrección de la presión de los neumáticos	20
7.6	Visualización de fallos del sistema	20
<b>8</b>	<b>Indicaciones para el taller</b>	21
8.1	Cambio de rueda	21
8.2	Pérdida lenta de presión	22
8.3	Sin recepción del módulo de rueda	22
8.4	Eliminación de desechos de los módulos de rueda	23

# 1 Introducción

## 1.1 IVTM ayuda a evitar el reventado del neumático

IVTM significa Integrated Vehicle Tyre Pressure Monitoring. El sistema supervisa permanentemente la presión de los neumáticos de todas las ruedas, mediante sensores de presión. Un Display en la cabina del vehículo tractor, alerta oportunamente al conductor en caso de pérdida crítica de presión. Alrededor del 85% de todos los pinchazos son producidos por viajar con presión de aire errónea o pérdida lenta de presión. Con el sistema IVTM puede reducirse el riesgo de reventado de neumáticos hasta el 15%.

## 1.2 IVTM disminuye costes

Mediante la correcta selección de neumáticos y mantenimiento, se logran por vehículo y año importantes ahorros. Por ejemplo, mediante la correcta presión de inflado de neumáticos: en la práctica, aproximadamente el 50% de los neumáticos circulan con una presión que es entor-

no a un 10% inferior a la correcta. También, encontramos con presiones de un 20% menos no es extraño. En estos casos se disminuye el kilometraje o vida de un neumático en aproximadamente el 20%. Además aumenta el consumo de combustible.

Por el contrario, para el control cuidadoso de la presión de los neumáticos son necesarios costes de personal de 30 minutos por vehículo; este gasto se suprime con el sistema IVTM.

O sea, con el sistema IVTM disminuyen los costes y se realiza un gran aporte a la seguridad en nuestras carreteras.

El sistema IVTM posibilita la utilización de ruedas SuperSingle en lugar de ruedas gemelas.

El sistema IVTM puede reequiparse fácilmente.

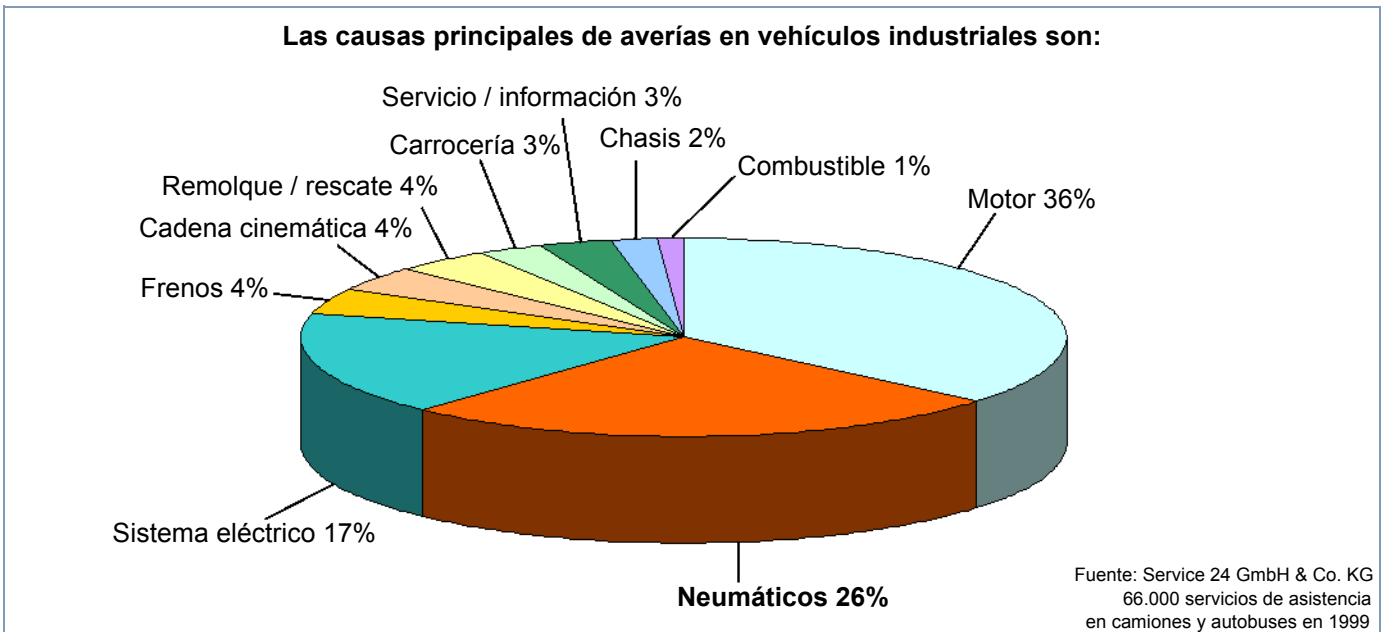


Fig. 1: Causas principales de averías en vehículos

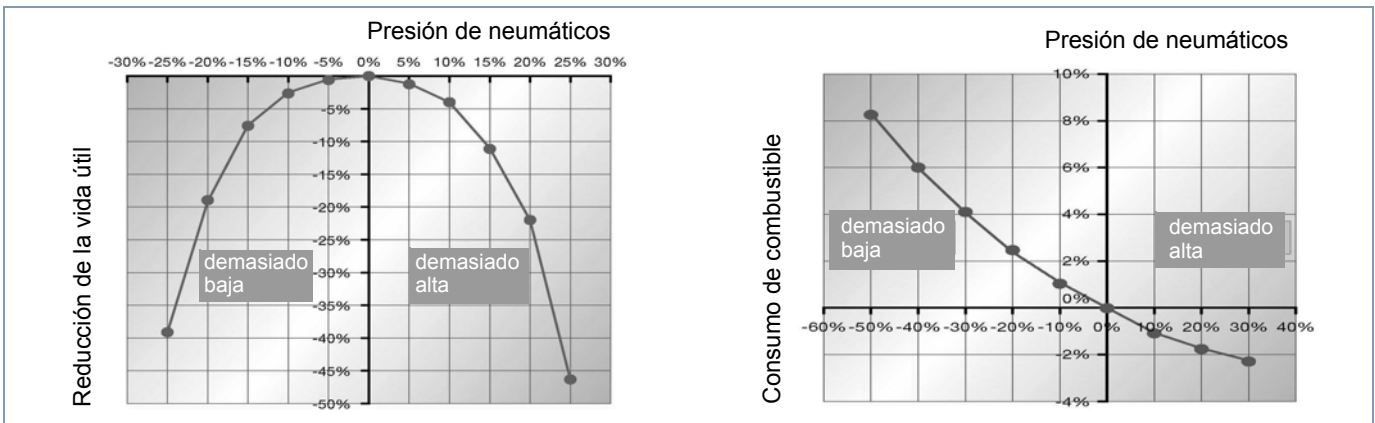


Fig. 2: Dependencia kilometraje - presión de aire

Fig. 3: Dependencia consumo - presión de aire

## 2 Descripción del sistema

### 2.1 Función básica del IVTM

Continuamente se transmite la presión real de los neumáticos de cada rueda a una unidad electrónica central (ECU). Aquí se evalúan las señales de cada rueda y se emiten las informaciones en una pantalla de visualización en la cabina (display).

La presión es medida por los módulos de rueda en las válvulas tradicionales y enviada a la unidad ECU cada 15 minutos. Si la presión varía de modo crítico, el módulo de rueda envía los valores en sucesiones más cortas.

La evaluación es más que una simple comparación de un valor de presión actual con un valor predeterminado y un mensaje de aviso en caso de que el valor quede por debajo. La unidad ECU diferencia una situación problemática real de una variación normal de presión del servicio de marcha, también en caso de recorrido malo o carga irregular.

Si se presenta una irregularidad, se visualiza en la pantalla no sólo ese comportamiento, sino que también se indica exactamente la rueda correspondiente.

Una ECU de IVTM puede recibir y procesar datos de hasta 16 módulos de rueda. Las ruedas gemelas se procesan individualmente, con un sensor en cada una de ellas. El rango de presión del sensor es entre 2 - 14 bares, de acuerdo a las presiones nominales de neumáticos de 6 - 12 bares.

Para la visualización de los mensajes de advertencia y consulta de la presión de los neumáticos, WABCO ofrece un display para el conductor. Alternativamente, en determinados vehículos pueden transmitirse los datos a la pantalla de visualización integrada en el vehículo (sólo en el marco del primer equipo). La descripción detallada de la funcionalidad del display puede consultarse en el capítulo "Instrucciones de uso".

**!** El sistema IVTM no puede anunciar daños graves, repentinos en los neumáticos, producidos por influencias externas.

### 2.2 IVTM en servicio con remolque

El sistema IVTM en el remolque trabaja siempre que exista alimentación eléctrica. Pero, para que el conductor visualice durante la marcha la presión de los neumáticos y las indicaciones de advertencia del remolque, es necesario equipar tanto el tractocamión como el semirremolque con IVTM, es decir una unidad ECU en el vehículo tractor y una unidad ECU en el remolque. Cualquier vehículo tractor equipado con IVTM puede funcionar con cualquier remolque equipado con IVTM.

La ECU del vehículo tractor detecta automáticamente la

unidad ECU del remolque: al accionarse el freno, se conecta la luz de freno en el vehículo tractor y en el remolque.

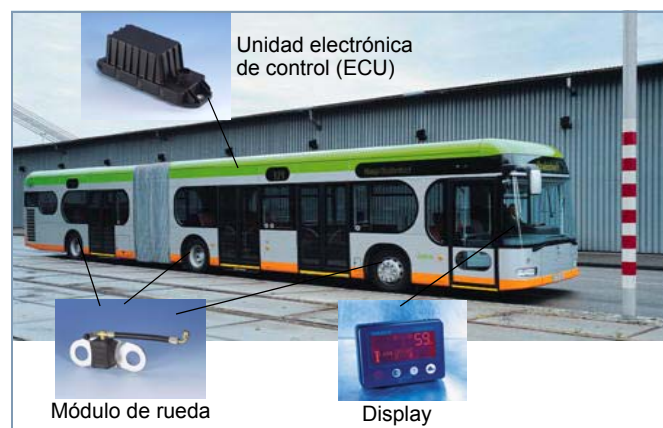


Fig. 4: Sistema sin remolque

Con ese impulso de tensión la ECU del remolque envía una radioseñal, la que espera en el mismo momento la ECU del vehículo tractor. De este modo, la ECU del vehículo tractor detecta unívocamente el remolque perteneciente al tractocamión y en los mensajes siguientes transmite los datos de la ECU del remolque al Display.

Ya que generalmente los remolques no disponen de un suministro de corriente permanente, podrían transcurrir hasta 15 minutos desde el comienzo de la marcha, debido a la frecuencia de emisión de los módulos de rueda, hasta que las presiones de todos los neumáticos del remolque estén disponibles en la pantalla de visualización.

En combinación con los sistemas de WABCO TCE o EBS, los datos de presión pueden transmitirse al bus CAN del vehículo tractor a través de la línea CAN, según ISO 11992 (sólo en combinación con vehículos tractores correspondientemente preparados).

### 2.3 Informes técnicos

Para el primer montaje, así como para el reequipamiento de sistemas IVTM, existen informaciones técnicas que facilitan considerablemente la homologación del vehículo. Los informes técnicos no son parte integrante de este folleto, sin embargo pueden solicitarse en WABCO o consultarse en Internet ([www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)), en la base de datos de productos o aplicación INFORM (índice: buscar y seleccionar IVTM, clic sobre documentación técnica y seleccionar el "Informe técnico" deseado). Están disponibles los siguientes informes técnicos:

- Informe técnico TÜH ATC TB 2002-108.00
- Informe técnico (piezas) TÜH ATC - TB 2003-023.00
- Informe técnico (comprobación de modelos de construcción) 94/9/EG CE 0032, TÜV03 ATEXxxxx
- Campo de aplicación:  $\text{Ex II 2G EEx ib IIC T4}$

## 3 Componentes

En esta descripción de componentes están descritas las características de los componentes esenciales. Otros detalles, como por ejemplo dimensiones, pueden consultarse mediante la referencia en la base de datos de productos INFORM ([www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)).

### 3.1 El módulo de rueda



Fig. 5: Módulo de rueda con latiguillo

El módulo de rueda está compuesto de una unidad sellada en una carcasa de plástico que incluye un sensor de

presión, un circuito de evaluación, un radiotransmisor y una pila de litio.

! Localmente, el sistema IVTM puede verse perturbado brevemente en su función, mediante instalaciones o aparatos externos que emitan también en la gama de 433 MHz. Entre ellos, puede tratarse por ejemplo de aparatos transmisores-receptores, radiotelemandos (p. ej. para accionamientos de puertas, grúas, carretillas elevadoras), accionamientos eléctricos de gran potencia no suficientemente desparasitados o cualquier otro dispositivo radiotransmisor. Si el sistema IVTM se aleja del área perturbadora, está asegurado nuevamente el funcionamiento.

La vida útil de la pila es, bajo condiciones normales de funcionamiento, de 5 años por lo menos. Cuando la pila está descargada, el módulo no emite más y debe reemplazarse por uno nuevo.

Aplicación	Número	Orificio perno de rueda	Ángulo	Figura
Ruedas gemelas (eje trasero) Remolque: Rueda individual 19.5"/22.5", 10 pernos de rueda, circunferencia donde están inscritos los pernos 335 mm 19.5", 8 pernos de rueda, circunferencia donde están inscritos los pernos 275 mm	960 730 001 0 960 730 006 0	ø26 ø32	0°	
Vehículo tractor: Rueda individual (eje delantero, eje elevable) ET 160 (p. ej. autobús)	960 730 007 0	ø26	60°	
Vehículo tractor: Rueda individual (eje delantero, eje elevable) ET 120 ... ET 160 (p. ej. camión)	960 730 012 0 960 730 013 0	ø23 ø32	50°	
Vehículo tractor: Rueda individual Eje delantero, eje elevable AI 22,5 x 11,75	960 730 014 0 960 730 015 0	ø23 ø32	0°	
Contrapeso para módulo de rueda en forma de L	960 730 822 2 960 730 828 2	ø26 ø32	0°	
Contrapeso ruedas individuales	960 730 820 4 960 730 825 4	ø26 ø32	0°	
Forma especial para 17.5" y 19.5" ruedas de remolque 10 pernos de rueda, circunferencia donde están inscritos los pernos 225 mm	960 730 021 0	ø26	67°	
Forma especial para 17.5" y 19.5" ruedas de remolque 10 pernos de rueda, circunferencia donde están inscritos los pernos 225 mm	960 730 022 0	ø26		

Tabla 1: Módulo de rueda y contrapesos

El módulo de rueda se fija en la llanta mediante la tuerca de rueda estándar, en la parte exterior en el perno de rueda y está unido a la válvula mediante un latiguillo. De ello resulta una fácil instalación, en caso de reequipamiento, el neumático no debe desmontarse de la llanta.

Dependiendo del bombeo de la llanta, se aconseja la utilización del módulo normal, de acuerdo a la figura 5 o la llamada versión L (en forma de L). En la tabla 1 se muestran más detalles, así como en el capítulo "Configuración".

Para que no se desequilibre la rueda, por el peso del módulo de rueda, ha de montarse un contrapeso en el lado contrario, como se muestra en la figura 6.

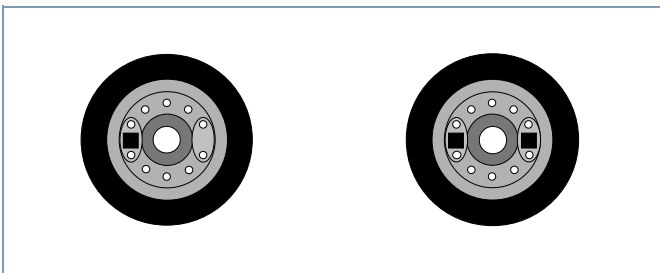


Fig. 6: Módulo y contrapeso

Fig. 7: 2 módulos para ruedas gemelas

En ejes con ruedas gemelas no es necesario contrapeso. Aquí, el módulo de rueda de una rueda sirve de contrapeso para el módulo de rueda de la otra rueda. Ambos módulos se montan de manera opuesta.

El módulo de rueda es adaptable flexiblemente a diferentes tipos de válvulas, posiciones de válvula en la llanta y diferentes perfiles de llanta. La radiotransmisión tiene lugar mediante una señal de 433 MHz. Con presión constante se transmiten los valores cada 15 minutos, en caso de modificaciones de presión, aumenta la frecuencia de las transmisiones.

Un código de identificación hace de cada módulo de rueda un ejemplar único y garantiza una asignación unívoca de los módulos a las ruedas. Con ese código se "informa" a la ECU de la posición del módulo de rueda. De este modo queda excluido, que señales de presión de otro vehículo sean asignadas al propio sistema. El código se determina durante la fabricación del módulo y no puede ser modificado. Para la puesta en servicio, ese número está impreso en el módulo de rueda.

! En caso de cambio de neumático debe respetarse forzosamente la asignación entre rueda y módulo de rueda. En caso de confusión, el sistema IVTM podría no emitir una alarma necesaria, cuando una rueda con poca presión está asignada erróneamente a un eje, en el que esa presión es todavía admisible.

La asignación de un código de identificación a una rueda se determina, durante la puesta en servicio, con el software de diagnóstico. Información detallada se describe en los capítulos "Instalación", "Diagnóstico y puesta en marcha" e "Indicaciones para el taller".

! No están permitidas modificaciones o manipulaciones de cualquier tipo en el módulo de rueda. Al respecto se cuenta, especialmente, el intento de un cambio de pila. Está prohibido, por motivos de seguridad, destornillar o aflojar el módulo de la placa de soporte.

### 3.2 La unidad electrónica de control (ECU)



Fig. 8: ECU

Se utilizan dos ejecuciones estándares de la unidad electrónica de control (ECU)

- Vehículo tractor y autobús 446 220 012 0
- Remolque 446 220 013 0

La versión para autobús 446 220 015 0 se sustituyó por la versión 012 0.

Los sistemas electrónicos se diferencian, principalmente, por diferentes configuraciones de radio y la conexión del bus CAN (ID) La característica distintiva exterior es, exclusivamente, la placa de características.

Otros tipos de ECU están ajustados según deseos específicos del cliente y tienen otras configuraciones de conexión.

Todas las unidades ECU son válidas para el funcionamiento con 12 ó 24 V y aptas para el montaje en el chasis del vehículo.

El montaje de la unidad ECU tiene lugar en posición central en el chasis del vehículo, de modo que esté asegurada una correcta comunicación vía radio con los módulos de rueda, así como entre la unidad ECU del remolque y la unidad ECU del vehículo tractor. Para una buena comunicación por radiofrecuencia se han de utilizar soportes de fijación especiales.



Fig. 9: Soporte de fijación  
960 901 050 4

La comunicación por radiofrecuencia está asegurada mediante una antena integrada en la carcasa de la unidad ECU, la que se ocupa de la recepción sin interferencias de las señales de presión de todos los módulos de rueda, aun en las más duras condiciones de aplicación.

Los cambios de presión con respecto a los valores nominales programados son reconocidos de forma inmediata, llevándose a cabo una evaluación combinada de los valores umbrales de presión y las modificaciones de presión.

Presiones de neumáticos erróneas se visualizan ya antes del comienzo de la marcha mediante el Display (en caso de alimentación eléctrica permanente de la unidad ECU).

El sistema es expansible para vehículo tractor a un máximo de 12 módulos de rueda por ECU, las unidades ECU para remolques pueden administrar hasta 16 módulos de rueda. Después de la instalación del sistema debe tener lugar una puesta en marcha con el software de diagnóstico.

Los posibles errores que aparezcan durante el funcionamiento, se guardan en el sistema electrónico con fines de diagnóstico.

### 3.3 El Display



luz de advertencia roja Botón Botón luz de advertencia  
STOP Manómetro „?“ amarilla Tortuga

Fig. 10: Display 446 221 000 0

El Display sirve para la visualización y consulta de todas las informaciones necesarias sobre el sistema IVTM. Está conectado, a través de un bus CAN, con la ECU. La alimentación eléctrica puede ser 12 o 24 V.

Todas las presiones de neumáticos pueden consultarse pulsando un botón (tecla manómetro). Las comprobaciones manuales de la presión de los neumáticos son innecesarias. Las presiones de neumáticos erróneas deben corregirse directamente en la válvula de inflado de neumáticos.

Ya que las advertencias se señalizan también acústicamente, el Display no necesita estar montado directamente al alcance visual del conductor. Los mensajes de advertencia ópticos se visualizan mediante lámparas integradas: rojo (detenerse inmediatamente) y amarillo (conducir despacio).

Otras indicaciones del Display se dan en el capítulo "Manejo".

### 3.4 Latiguillos

Para la medición por sensores de la presión de los neumáticos, los módulos de rueda deben estar conectados permanentemente con las válvulas de inflado de neumático. Para ello se han de utilizar los latiguillos definidos por WABCO. Para el inflado de los neumáticos no es necesario aflojar la conexión. En la tabla 2 se representan los diferentes tipos.

! Los latiguillos deben estar montados de modo que no se apoyen en cantos afilados ni sometan a tracción o presión las conexiones. No utilizar prolongaciones de válvulas de plástico. ¡Éstas no permanecen estancas con presión aplicada permanentemente!

Utilizar en su lugar prolongaciones de válvulas flexibles con grapas de sujeción fijas (p. ej. Alligator).

La tuerca de unión en la válvula de inflado de neumáticos no debe estar apretada fuertemente. Verificar la estanqueidad con spray detector de fugas.

! Verificar periódicamente los latiguillos, en cuanto a daños, y cambiarlos en caso necesario. En caso de reemplazarse un módulo de rueda, debe cambiarse también el latiguillo.

Dependiendo del estado de desgaste, se recomienda una sustitución de los latiguillos, después de 5 años o 500.000 km.

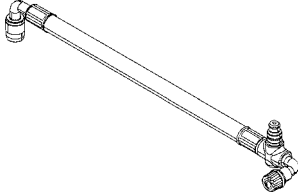
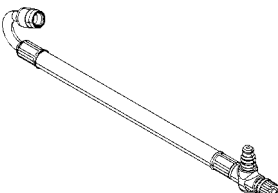
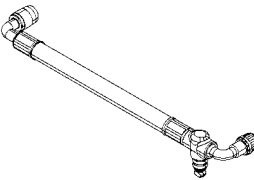
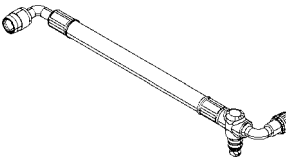
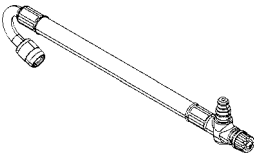
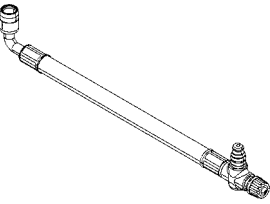
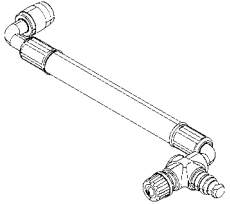
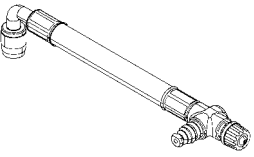
Aplicación	Llanta	Referencia	Figura
SuperSingle	22.5 x 17	960 730 052 4	
Remolque	22.5 x 11.75 ET 120	960 730 053 4	
Ruedas gemelas, exterior	22.5 x 7.5 22.5 x 8.25 22.5 x 9.00	960 730 054 4	
Remolque ruedas gemelas, interior SuperSingle	22.5 x 11.75 ET 0 22.5 x 7.5 / 8.25 / 9.00 22.5 x 11,75 22.5 x 15	960 730 055 4	
Rueda individual, módulo rueda forma de L, con aro protector	22.5 x 7.5 St / AL 22.5 x 8.25 St / AL 22.5 x 9.00 St 17.5, 10 agujeros, 225 mm 19.5, 10 agujeros, 225 mm	960 730 056 4	
Rueda individual con tapacubos	22.5 x 7.5 22.5 x 8.25 22.5 x 9.00	960 730 057 4	
Rueda individual, módulo rueda forma de L, con aro protector	22.5 x 11.75 St / AL	960 730 069 4	
Rueda individual, módulo rueda forma de L, con aro protector	22.5 x 9.00 AL	960 730 070 4	

Tabla 2: Latiguillos

### 3.5 Cable de conexión

La conexión del sistema IVTM al cableado del vehículo tiene lugar, en el vehículo tractor / autobús, en dos conjuntos de cableados: el primero abarca la conexión de la unidad ECU a un punto de transición entre el chasis y el puesto de conducción. Este conjunto está protegido contra la entrada de agua, de modo que puede tenderse en el exterior del vehículo: el segundo conjunto es un juego de cables concebido exclusivamente para el espacio interior, compuesto de: Una rama de conexión al Display, una rama para conexión del conector de diagnóstico ya incorporado y una tercera rama de conexión para alimentación eléctrica que se deberá tomar del propio cableado del vehículo, así como dos cables de salidas analógicas para lámparas de aviso.

El principio básico del cableado en el vehículo tractor/autobús se representa en la figura 11.

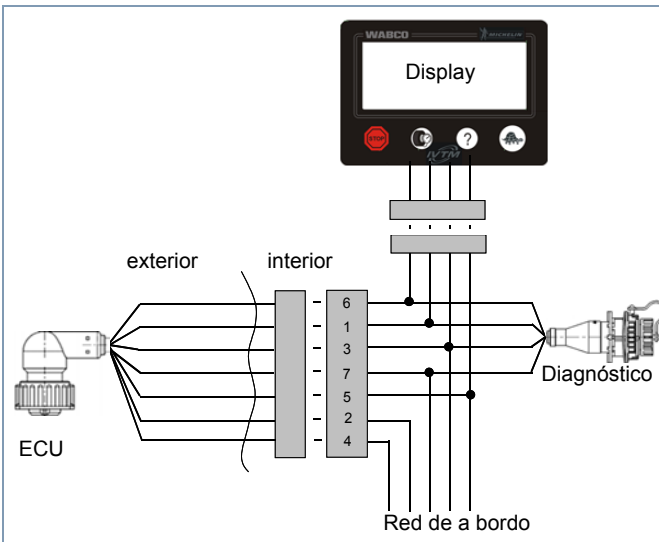


Fig. 11: Cableado vehículo tractor

Nº de pin	Asignación de clavijas	Color del cable 5 pines tipo	Color del cable 7 pines tipo
6	CAN high		
1	CAN low		
3	gnd	azul	azul
7	+24V o 12V	rojo	rojo
5	Contacto	amarillo y gris	gris
2	Luz de freno / Luz de advertencia 2		amarillo
4	Luz de advertencia 1		verde

Tabla 3: Ocupación juego de cables

! La conexión a +12V/24V y Contacto deben estar aseguradas, respectivamente, con fusibles de 5 A. Ya que el consumo de corriente del sistema IVTM es bajo, puede usarse generalmente el circuito de fusibles existente en otros circuitos.

### Juego de cables vehículo tractor 7 pines

En la figura 11 está previsto el conexionado de 7 polos, de acuerdo al juego de cables 894 607 390 0. La ocupación de pines en el conector de conexión corresponde a la variante de 5 pines. Adicionalmente es posible, la conexión a la luz de freno (para la sincronización con la unidad ECU del remolque) y una lámpara de advertencia o la conexión de dos lámparas de advertencia.

### Juego de cables vehículo tractor 5 pines

Esta previsto un fácil cableado para el retrofitting en autobuses, como versión de 5 pines: 894 607 295 0.

Con este cableado pueden activarse sólo lámparas de advertencia dentro del Display o bien mediante CAN, pero no lámparas de advertencia separadas en el tablero de instrumentos.

### Juego de cables remolque

En el capítulo "Configuración" se tratará en detalle los diferentes conexionados con sistemas aptos para CAN (con TEBS o TCE). Si se utiliza para la transmisión de datos al vehículo tractor sólo la radiofrecuencia, entonces tiene aplicación el juego de cables 449 674 273 0, de acuerdo a la figura 12.

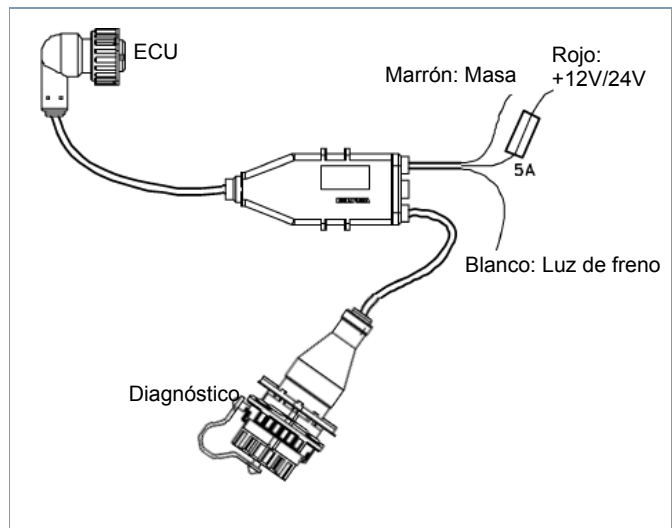


Fig. 12: Cableado remolque

### Cable diagnóstico

Durante el diagnóstico, un cable 446 300 348 0 conecta la clavija para diagnósticos en el vehículo con la interfaz de diagnóstico. Encontrará mayor información en el capítulo "Diagnóstico".

## 4 Configuración

La selección de los componentes IVTM depende del tipo de vehículo, tipo y cantidad de ruedas y de los sistemas conectados con IVTM, sin embargo no depende de la tensión de a bordo del vehículo.

### 4.1 Autobús, camión y tractor

Tanto el camión como el autobús o autobús articulado, se equipan con la unidad ECU 446 220 012 0.

Para la visualización y manejo se utiliza, en caso de retrofit, el Display de IVTM 446 221 000 0. Por el contrario, en el equipamiento de primer equipo, se activa a menudo, a través del CAN, un ordenador central que controla entonces la visualización de las presiones en el display integrado en el tablero de instrumentos.

Además de la comunicación por radiofrecuencia entre el vehículo tractor y el remolque, puede también llevarse a cabo el intercambio de datos a través del bus CAN, en caso de remolque correspondientemente equipado. La ECU del vehículo tractor debe estar también conectada al bus CAN del vehículo.

Los módulos de rueda y contrapesos deben seleccionarse de acuerdo a la configuración de ejes y tipos de llantas. En la tabla 4 se muestran, a modo de ejemplos, los componentes para tres tipos de vehículos. En la base de datos de productos INFORM pueden consultarse esquemas de conexiones detallados, como los planos del proyecto de los componentes.

Para abrir el archivo, introducir el número del esquema de circuitos eléctricos:

- 841 801 970 0: Autobús
- 841 801 971 0: Autobús articulado
- 841 801 972 0: Tractor de semirremolque camión

### 4.2 Remolques

Para la visualización de los datos IVTM del remolque en la cabina, el remolque y el vehículo tractor deben estar equipados con IVTM.

Alternativamente, pueden visualizarse los datos del remolque en el vehículo tractor, sólo cuando éste posee una pantalla de visualización integrada (p. ej. MAN TG-A, previsto a partir de 2005). Si el remolque está también equipado con TCE o TEBS, puede llevarse a cabo la transferencia de datos, a través del bus CAN, al ordenador central del vehículo tractor. Ambos tipos de transmisión, radio frecuencia y bus CAN, se comparan en la figura 13.

Si el remolque debe equiparse con IVTM autónomo, entonces debe montarse una pantalla de visualización o Display propio. Esta necesita, como protección contra salpicaduras, una caja especial u otro lugar de montaje protegido. Se sobrentiende, que el conductor no puede recibir durante la marcha ningún mensaje de error, sin soporte IVTM del vehículo tractor.

Referencia	Componente	Comentario	4x2	6x2	Autobús articulado 6x2
446 220 012 0	ECU	Comunicación con ECU del remolque / lámparas de advertencia	1	1	1
446 221 000 0	Display		1	1	1
894 607 390 0	Juego de cables	Juego de cables de 7 pines opcional 894 607 295 0 (5 pines, sin servicio con remolque)	1	1	1
960 730 007 0	Módulo de rueda en forma de L	para eje delantero, llanta 22,5", 10 orificios, sólo ET 160 opcional 960 730 012 0 para camiones	2	4	2
960 730 001 0	Módulo de rueda	para eje trasero, llanta 22,5", 10 orificios	4	4	8
960 730 822 4	Chapa de contrapeso	Contrapeso para el módulo de rueda del eje delantero	2	4	2
960 730 056 4	Latiguillo	para módulo de rueda de eje delantero en forma de L	2	4	2
960 730 054 4	Latiguillo	para módulo de rueda de eje trasero, lado exterior	2	2	4
960 730 055 4	Latiguillo	para módulo de rueda de eje trasero, lado interior	2	2	4

Tabla 4: Componentes para autobús / vehículo motor

Es posible el equipamiento de tractocamiones con más de un remolque. Tractocamiones con dos remolques pueden realizarse incluso con radiofrecuencia, para trenes de carretera es necesario un enlace mediante un bus CAN con ECUs especiales. Para una adaptación de este tipo, póngase en contacto con su representante WABCO.

El montaje en un vehículo con TEBS D o TCE es fácil, ya que aquí sólo es necesario enchufar cables prefabricados. Con otros sistemas son necesarios cableados abiertos, que deben estar conectados dentro de una caja de conexión.

Los esquemas de conexiones representados por secciones en la tabla 5, pueden consultarse a través de INFORM.

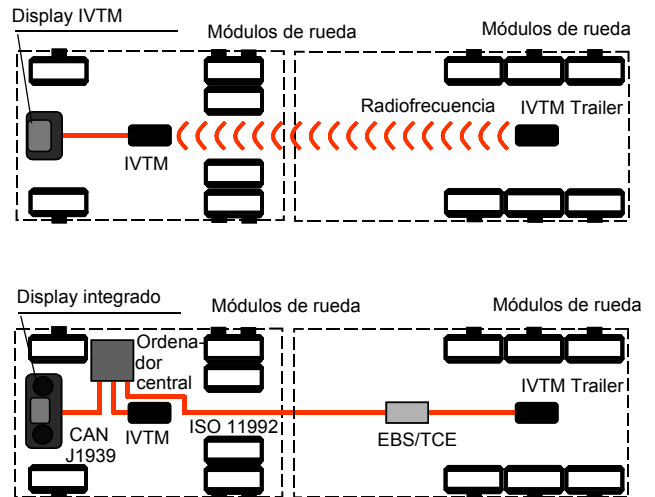
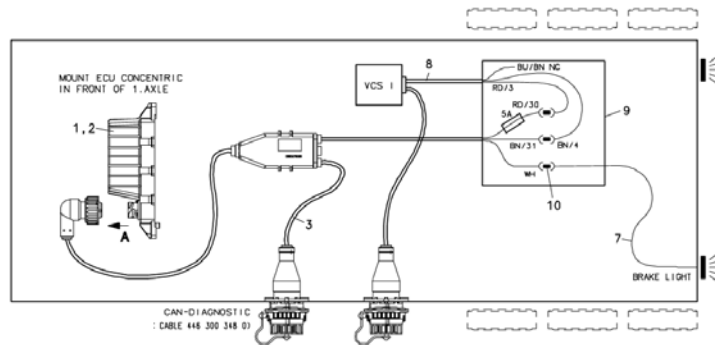


Fig. 13: Transmisión de datos radiofrecuencia (arriba) y CAN

**Esquema de conexiones**

**841 801 943 0:  
Trailer ABS VCS**

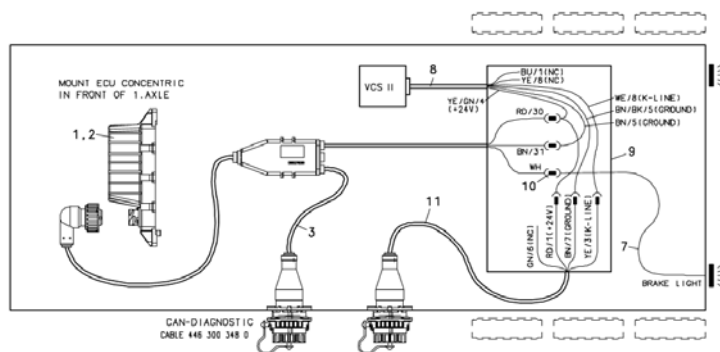
El cable posición 8 (449 344 ... ) se corta y se une, en una caja de conexión estanca, con el cable posición 3 (449 674 273 0) y un cable a la luz de freno.



**Esquema de conexiones**

**841 801 946 0:  
Trailer ABS VCS II**

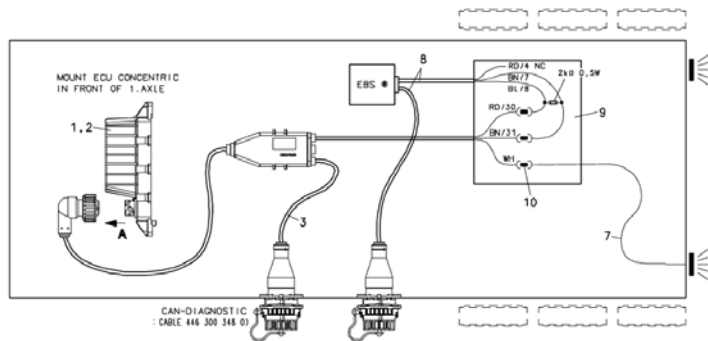
El cable posición 8 (449 336 ... ) se corta y se une, en una caja de conexión estanca, con el cable posición 3 (449 674 273 0), cable posición 11 (449 621 ... ) y un cable a la luz de freno.



**Esquema de conexiones**

**841 801 941 0:  
Trailer EBS sin conexión CAN**

El cable posición 8 (449 614 ... ) se corta y se une, en una caja de conexión estanca, con el cable posición 3 (449 674 273 0) y un cable a la luz de freno. La salida ISS no debe usarse y debe parametrizarse en 0 km/h.



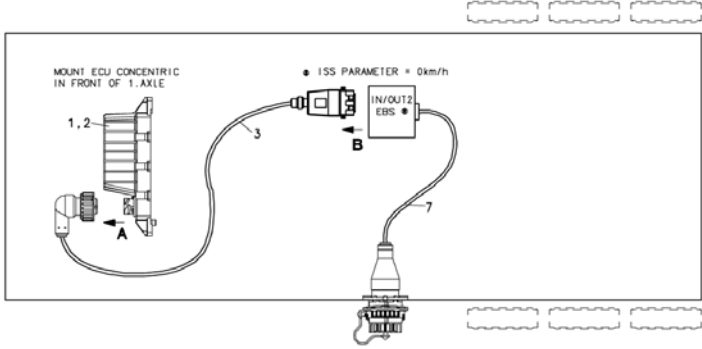
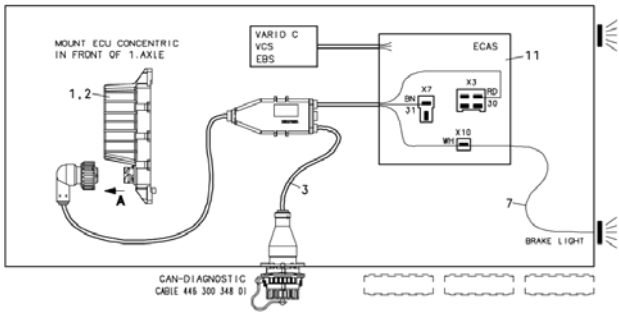
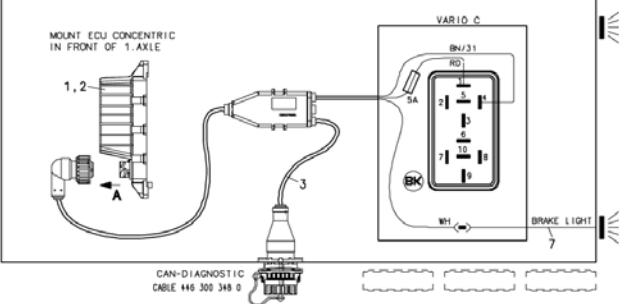
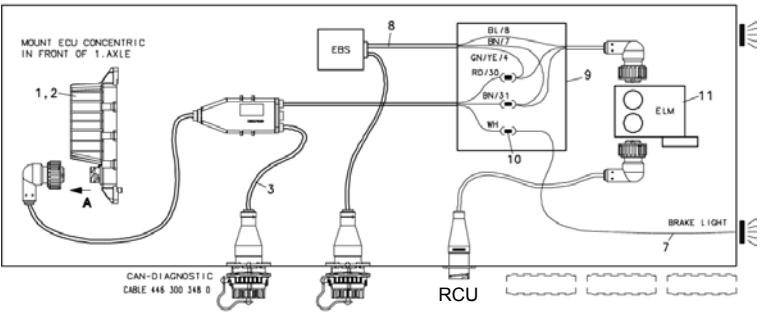
<p><b>Esquema de conexiones</b>  <b>841 801 945 0:</b>  <b>Trailer EBS D con CAN</b>                  La conexión tiene lugar con el cable posición 3 (449 377 ... 0 / 449 378 ... 0). La salida ISS no debe usarse y debe parametrizarse en 0 km/h. El diagnóstico IVTM tiene lugar a través de la interfaz de diagnóstico del TEBS, con el cable de diagnóstico 446 300 329 2.</p>	
<p><b>Trailer TCE</b>                  La conexión tiene lugar como con Trailer EBS D con CAN, pero con el cable 449 302 ... 0</p>	<p>El conexionado es idéntico al 841 801 945 0</p>
<p><b>Esquema de conexiones</b>  <b>841 801 940 0:</b>  <b>Trailer ECAS</b>                  El cable posición 3 (449 674 273 0) se introduce en la caja inferior del ECAS-ECU y allí se conecta. Adicionalmente se ha de tender un cable a la luz de freno (posición 7). Se necesitan racores para cables (PG 11: 894 130 312 2) para dos cables.</p>	
<p><b>Esquema de conexiones</b>  <b>841 801 944 0:</b>  <b>Vario C</b>                  El cable posición 3 (449 674 273 0) se introduce en la caja inferior del ABS-ECU y allí se conecta. Adicionalmente se ha de tender un cable a la luz de freno (posición 7). Se necesitan racores para cables (PG 11: 894 130 312 2) para dos cables.</p>	
<p><b>Esquema de conexiones</b>  <b>841 801 942 0:</b>  <b>TEBS y ELM</b>                  El cable posición 8 (449 344 ... .) se corta y se une, en una caja de conexión estanca, con el cable posición 3 (449 674 273 0) y un cable a la luz de freno.</p>	

Tabla 5: Componentes para remolques

## 5 Instrucciones de montaje



### ADVERTENCIA

Se deben observar forzosamente las normativas de seguridad laboral de los respectivos países y del taller, así como las instrucciones del fabricante del vehículo.

Antes del montaje del dispositivo se deben tomar todas las medidas de precaución necesarias, como por ejemplo contra un deslizamiento del vehículo.

No limpiar las llantas con aire comprimido. El polvo podría ser nocivo para la salud.

Es indispensable, ajustar las tuercas de rueda con el par de apriete prescrito por el fabricante del vehículo. Después de 500 km, verificar el ajuste firme de las tuercas de rueda.

### 5.1 Montaje de los módulos de rueda

! No es necesario levantar el vehículo sobre tacos, cuando se retiran sólo las 4 tuercas de rueda necesarias.

- Léase capítulo 3.1 (El módulo de rueda) y 3.4 (Lati- guillos)
- Fijar el latiguillo en el módulo de rueda, enchufando la pieza de empalme en la abertura del módulo de rueda. Girando la pieza de empalme, el latiguillo se bloquea y ya no se puede retirar del módulo de rueda en la rueda.
- Aflojar y sacar las 4 tuercas de rueda y desmontar también el aro protector, si es necesario.
- Colocar el módulo de rueda sobre los pernos de rueda y verificar si el latiguillo llega hasta la válvula de inflado de neumático, sin dilatación, aplastamiento o rotación. De ser necesario, colocar el módulo de rueda sobre otros pernos de rueda.



Fig. 14: Rueda delantera con aro protector

- Colocar el contrapeso o el segundo módulo de rueda exactamente enfrente (180°) sobre los pernos de rueda y atornillar las tuercas de rueda.



Fig. 15: Rueda delantera con contrapeso

- Conectar (respectivamente) latiguillo con válvula de inflado de neumático. Ajustar la tuerca de unión sólo con la mano.
- Verificar la estanqueidad en la válvula y módulo de rueda con spray detector de fugas.
- Ajustar nuevamente las tuercas de rueda, en forma cruzada, según las indicaciones del fabricante del vehículo.
- De ser necesario, atornillar nuevamente el aro protector.
- Anotar la posición de los módulos de rueda montados en una hoja de papel. Pegar al lado la etiqueta adhesiva con el código ID.

! Para la puesta en marcha posterior, es forzosamente necesaria la correcta asignación de la ID del módulo de rueda a la rueda conectada.

- Aplicar a los neumáticos la presión de servicio correcta, de acuerdo a las especificaciones del fabricante del vehículo. Anotar las correspondientes presiones nominales de los ejes, para la posterior parametrización mediante el diagnóstico.

! Observar que el neumático debe tener la temperatura correcta - la temperatura exterior antes del comienzo de la marcha. Si se ajusta la presión en invierno, en el taller con calefacción, ¡en la carretera faltará hasta 1 bar!

- Después de 500 km de marcha, verificar el ajuste firme de las tuercas de rueda.

! No deben aflojarse los tornillos de fijación de la carcasa del módulo de rueda en la chapa de soporte. Caso contrario y bajo ciertas circunstancias, no está asegurada una fijación segura. ¡Peligro de accidente!

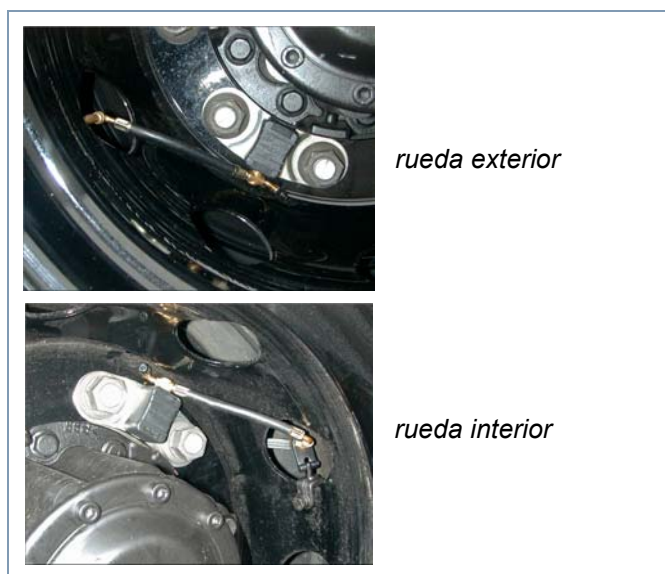


Fig. 16: Rueda trasera (ruedas gemelas)

**!** No utilizar prolongaciones de válvulas de plástico. Éstas no permanecen estancas con presión aplicada permanentemente

## 5.2 Montaje de la ECU en autobús/camión/vehículo tractor

- Léase el capítulo 3.2 (ECU).
- Montar la ECU de modo que la distancia a los módulos de rueda sea, en lo posible, igual. En camiones debe seleccionarse la distancia a la cabina, de modo que la longitud del cable de la unidad ECU (8 m) alcance hasta la cabina.
- Fijar la ECU, en autobuses urbanos en la zona del techo, en autobuses interurbanos en el techo de la bodega, en camiones en la parte inferior, en el chasis. El eje longitudinal de la unidad ECU debe estar paralelo respecto al eje longitudinal del vehículo. Para lograr una buena comunicación por radiofrecuencia, la ECU no debe estar apantallada por paredes de metales en el entorno directo, p. ej. mediante una pieza de soporte en U. Especialmente, el piso longitudinal debe permanecer libre, para garantizar una recepción óptima a través de la antena integrada.
- **Posición de la ECU en el vehículo**  
**Vehículo tractor:** El conector de la ECU debe quedar a los laterales (derecho o izquierdo), no hacia arriba o abajo. Optar por una posición de montaje de acuerdo a la figura 17. Si el vehículo está equipado con un enganche de lanza para remolque de ejes centrales, instale la ECU en el lado derecho del vehículo, de tal forma que la conexión vía radio al remolque no se vea afectada por el acoplamiento.

**Autobús:** El conector de la ECU debe quedar hacia arriba. Para el montaje suspendido en el marco del techo, utilizar vástagos roscados. En autobuses, posicionar la unidad ECU en la parte central del vehículo, en autobuses articulados posicionarla en la dirección de marcha, antes de la articulación.

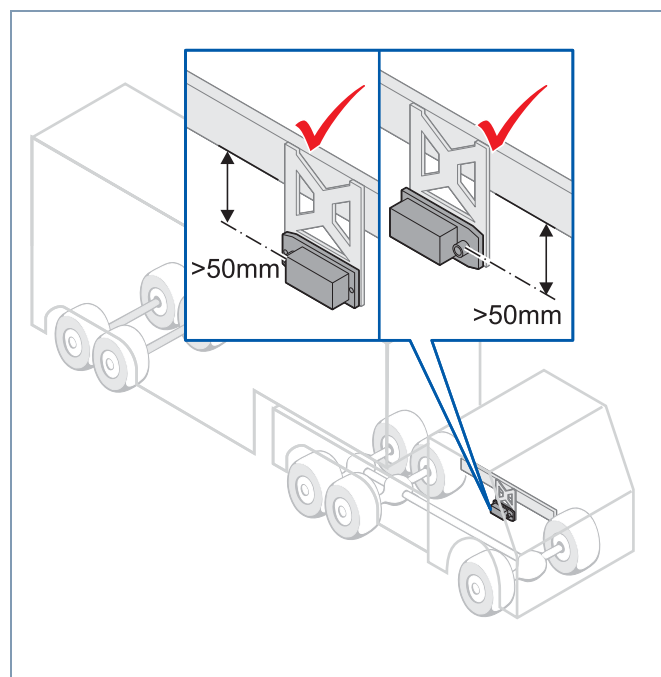


Fig. 17: Montaje en el larguero

- En caso de vehículo tractor, utilizar el soporte de fijación 960 901 050 4 de acuerdo a la figura 9. Atornillar el soporte al vehículo, soldar podría afectar la resistencia mecánica del chasis.
- Atornillar la ECU en el soporte con  $15 \pm 1,5$  Nm.

## 5.3 Cableado en vehículo tractor/autobús/camión

- Léase el capítulo 3.5 (Cable de conexión).
- Seleccionar el esquema de conexiones correspondiente, de acuerdo al capítulo 4.1 (Configuración autobús/vehículo tractor).
- Buscar un lugar de montaje apropiado para el Display. No es necesario que esté al alcance visual permanente del conductor. Fijar el Display con los soportes que se adjuntan.
- Buscar un lugar de montaje para el conector de diagnóstico. Para ello son especialmente apropiados lugares, en los que ya se encuentran interfaces para diagnóstico. Montar la caja de enchufe y rotularla con "Diagnóstico IVTM"

- Tender el cable de acuerdo al esquema de conexiones con bridas, paralelo a los mazos de cables existentes. Con los sobrantes se forman grandes bucles.
- Desconectar el encendido. Buscar en la caja de fusibles circuitos de fusibles apropiados o conectar fusibles de 5 A "flotantes" en los bornes 15 (encendido) y 30 (U Batt). ¡Cuidado, peligro de cortocircuito! Identificar los fusibles flotantes con "IVTM".
- Unir el juego de cables con los fusibles y conectar el cable de masa a un punto de masa.
- Conectar el Display y la ECU.

#### 5.4 Montaje de la unidad ECU en el remolque

- Léase el capítulo 3.2 (ECU).
- Fijar la ECU en la parte inferior, en el chasis. El eje longitudinal de la unidad ECU debe estar paralelo a los ejes. Para lograr una buena comunicación por radiofrecuencia, la unidad ECU no debe estar apantallada por paredes de metales en el entorno directo.

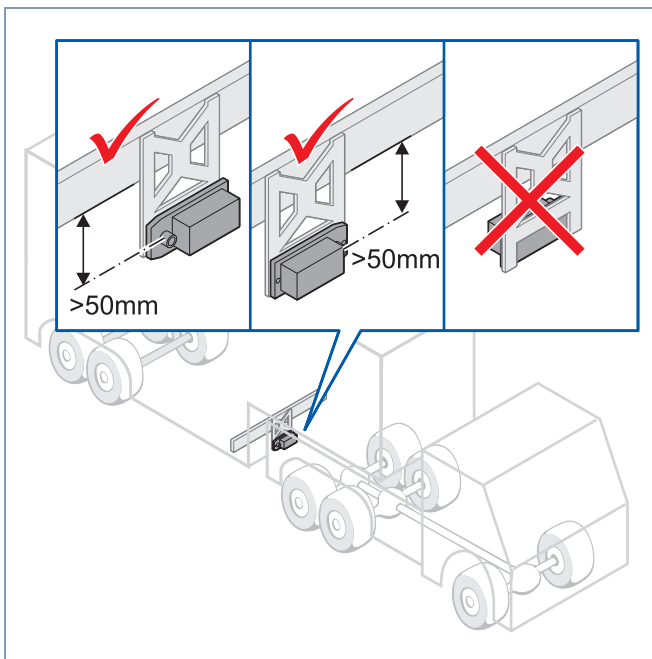


Fig. 18: Semirremolque: montaje en el travesaño

- Instale la ECU en el remolque, entre el primer eje y la mitad del remolque.
- En caso de semirremolques, la ECU debe colocarse en la parte delantera, en el travesaño y orientarse hacia el vehículo tractor.
- En remolques de ejes centrales, por favor instale la ECU en el lado derecho del vehículo delante del eje delantero.
- Utilizar el soporte de fijación 960 901 050 4 de acuerdo a la figura 9. Atornillar el soporte al vehículo, soldar podría afectar la resistencia mecánica del chasis.
- Atornillar la ECU en el soporte con  $15 \pm 1,5$  Nm.

#### 5.5 Cableado en el remolque

- Léase el capítulo 3.5 (Cable de conexión).
- Seleccionar el esquema de conexiones correspondiente, de acuerdo al capítulo 4.2 (Configuración del remolque).
- Siempre que sea necesario, buscar un lugar de montaje apropiado para el conector de diagnóstico. Para ello son especialmente apropiados lugares, en los que ya se encuentre otra interfaz para diagnóstico. Montar el conector y rotarlo con "Diagnóstico IVTM"
- Siempre que sea necesario, montar una caja de conexión de cables, por ejemplo la caja de conexión WABCO VCS II 446 010 092 2. También es apropiada la AK 192 de la empresa Apparatebau Kirchheim-Teck GmbH & Co.
- Desenchufar la clavija ABS. Tener en cuenta posibles cortocircuitos mediante baterías en el vehículo.
- Tender el cable de acuerdo al esquema de conexiones con bridas, paralelo a los mazos de cables existentes. Con los sobrantes se forman grandes bucles.
- Conectar el cableado IVTM con el cableado existente.
- Conectar la ECU.

## 6 Diagnóstico y puesta en marcha

El diagnóstico y la puesta en marcha se ejecutan con las mismas herramientas.

Se utiliza el cable en espiral para diagnósticos IVTM 446 300 348 0, excepto en los casos en los que el diagnóstico es posible a través de Trailer EBS o TCE mediante el cable para diagnósticos 446 300 329 2.

Para la conexión con el ordenador de diagnóstico es necesario el interfaz de diagnóstico, para ello puede utilizarse no solo el interfaz serie 446 301 021 0 sino también la versión USB 446 301 022 0.

El software de diagnóstico está disponible en diferentes idiomas. El estado actual puede consultarse en Internet ([www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)) mediante el menú "Download". Al lado del abono del software de diagnóstico se muestran todas las versiones de idioma del programa de diagnóstico WABCO.

Los programas de diagnóstico WABCO son autoexplicables. Con textos de ayuda se describen las funciones del programa y del sistema.

### 6.1 Diagnóstico

Con el programa de diagnóstico puede accederse a la memoria de diagnóstico y los datos de medición actuales.

En caso de fallos, se describe el error y se muestran medidas para la eliminación de fallos.

En el modo de diagnóstico no es posible una modificación de los datos de ajuste ECU. Así como en la puesta en marcha, es necesario la introducción de un PIN.

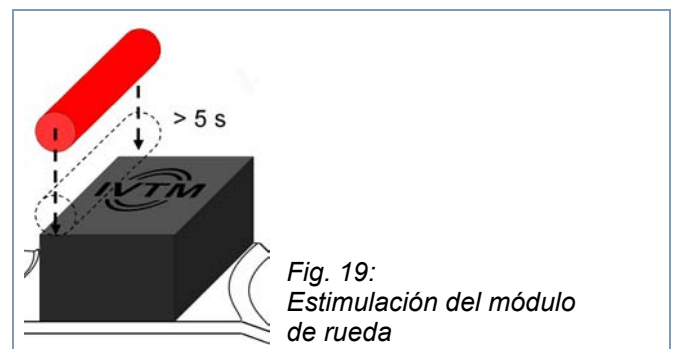
### 6.2 Puesta en marcha

**!** La puesta en marcha presupone una instrucción inicial sobre el sistema. Después de la instrucción inicial puede consultarse el PIN (PIN 2) en WABCO.

Desarrollo de la puesta en marcha:

- Instalar el sistema, de acuerdo a las indicaciones del capítulo "Instrucciones de montaje".
- Controlar el ajuste correcto de la presión de los neumáticos.
- Conectar el cable de diagnosis y el interfaz con el ordenador y vehículo. Iniciar el programa. Introducir PIN 2.

- Conectar el encendido. De ser necesario, asegurar el suministro eléctrico del remolque.
- En el programa de diagnóstico activar el menú "Puesta en marcha". Introducir el tipo de vehículo y los datos del vehículo.
- Introducir, en la lista de ejes y ruedas, los IDs de los módulos de rueda y los valores de presión de los neumáticos (según el fabricante del vehículo).
- Se ha de estimular los módulos de rueda. Para ello, tocar la carcasa de cada módulo de rueda en la zona de la "I" de la impresión "IVTM" durante 5 s con una barra magnética. Los módulos de rueda emitirán entonces, durante las próximas horas, los valores de presión cada 30 segundos. Verificar la recepción de los datos enviados por los módulos de rueda.



- Configurar las posibles lámparas de advertencia.
- Borrar el contenido de la memoria de diagnosis.
- Imprimir el protocolo de puesta en marcha.
- Imprimir la placa del vehículo en hoja de aluminio autoadhesiva (Nº WABCO 899 200 922 4).
- Colocar la placa del vehículo en un lugar protegido, bien legible del vehículo.
- Finalizar la puesta en marcha en el programa. Verificar el manejo en el Display IVTM o bien el intercambio de datos con el vehículo tractor.

**!** En vehículos con pantalla de visualización integrada (p. ej. MAN TG-A, VOLVO FH/FM) no es posible un diagnóstico WABCO. En esos casos se parametriza el sistema IVTM, por regla general, a través del diagnóstico específico del fabricante.

## 7 Instrucciones de uso

El uso del sistema IVTM se describe mediante el Display -pantalla de visualización- de WABCO. Las lámparas de advertencia montadas adicionalmente, visualizan las mismas advertencias que la pantalla de visualización. El uso, mediante una pantalla de visualización integrada, ha de consultarse en las instrucciones de uso del fabricante del vehículo.

### 7.1 Advertencias

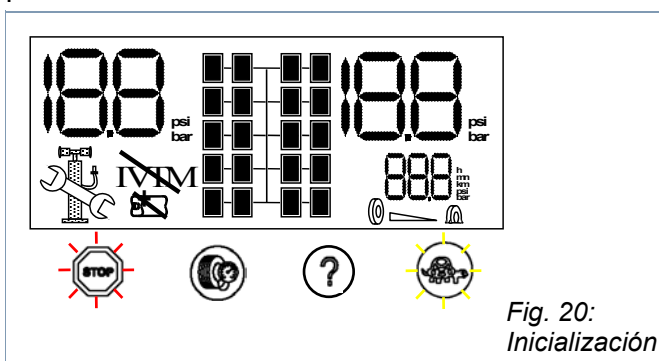
Se visualizan diferentes niveles de alarma; los colores de las lámparas de señalización así como el tipo de las señales acústicas señalizan la gravedad del fallo.

- Una lámpara de advertencia roja (STOP) y 2 señales acústicas en cada minuto, significa que se ha producido un fallo grave y que debe detenerse inmediatamente el vehículo (posible peligro para personas y vehículo).
- Una lámpara de advertencia amarilla (tortuga) y 1 señal acústica en intervalos de diez minutos indican un fallo leve; debe reducirse la velocidad del vehículo y corregirse la presión de los neumáticos en la próxima ocasión.

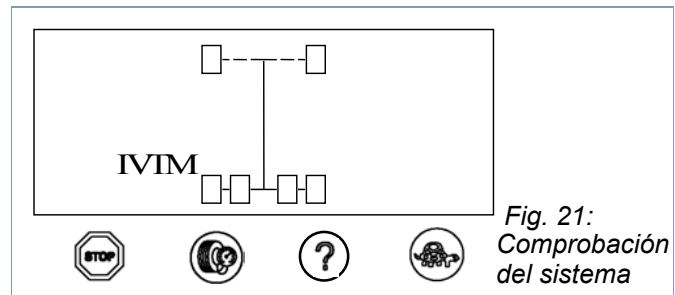
Los fallos determinados por el sistema IVTM se guardan en la ECU para su posterior diagnóstico.

### 7.2 Conexión del encendido

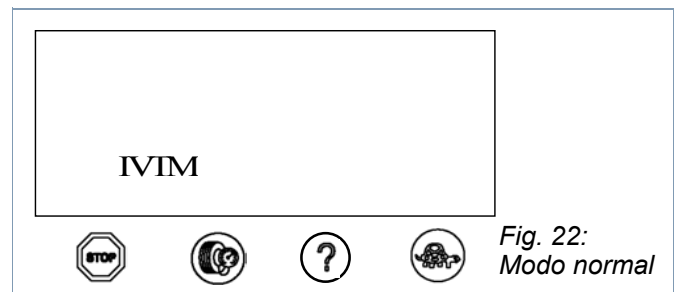
Después de la conexión del encendido el sistema ejecuta una autocomprobación, durante la cual se controlan todos los componentes en cuanto al correcto funcionamiento de los mismos. Por un segundo aparecen todos los símbolos en el Display, las lámparas se iluminan y se activan las señales acústicas. Este proceso se repite una segunda vez.



Si las presiones de los neumáticos se mueven dentro de las tolerancias prefijadas, aparece, después de la inicialización del vehículo, la siguiente imagen por algunos segundos:

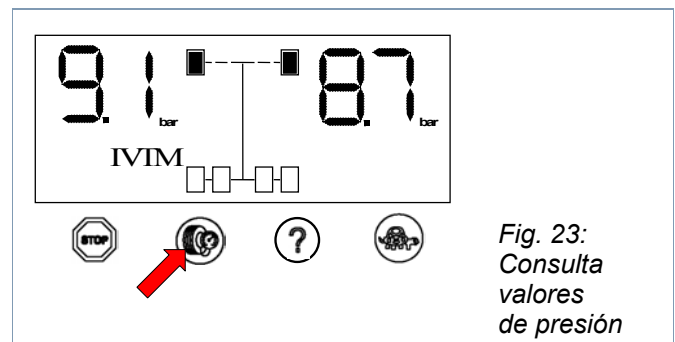


Si todas las presiones están en orden, la visualización cambia al modo normal.



### 7.3 Consulta de los valores de presión

- Pulsar la tecla izquierda. En la pantalla se marca el eje, cuyas presiones de neumáticos se visualizan. El valor de presión a la izquierda de la pantalla corresponde al neumático izquierdo, en la dirección de marcha.



- Pulsar repetidamente la tecla izquierda, para visualizar valores de presión de otros ejes. En caso de ejes con neumáticos gemelos, se representan sucesivamente las ruedas exterior e interior.
- Pulsar repetidamente la tecla izquierda, para recibir también, después de los ejes del vehículo tractor, la visualización de los ejes del remolque.

! Si no se pulsa ninguna tecla durante 20 segundos, el Display regresa al modo normal.

**7.4 Visualización de fallos**

- Después de iluminarse la lámpara de advertencia amarilla o roja, pulsar la tecla derecha. Se visualizará el valor de presión de la rueda correspondiente, y se indicará la posición en el vehículo mediante un símbolo de rueda intermitente.

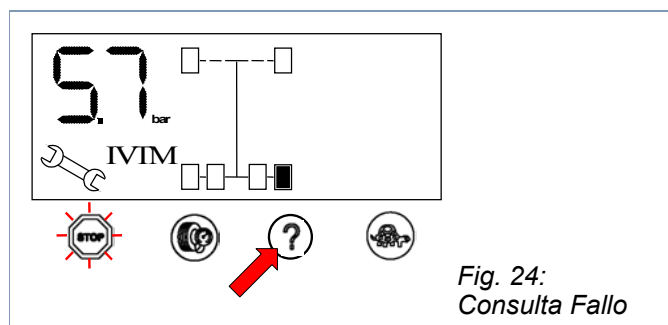


Fig. 24: Consulta Fallo

**!** Si el sistema detecta varios neumáticos con fallos, se visualizará primero el neumático con el fallo más grave. Pulsando repetidas veces la tecla derecha, se visualizan los demás fallos.

A continuación se detallan los diversos tipos de fallos:

- Poca presión mínima o sobrepresión: lámpara de advertencia amarilla, símbolo de bomba de inflar en el Display
- Presión mínima extrema: lámpara de advertencia roja, símbolo de llave fija
- Pérdida lenta de presión: lámpara de advertencia amarilla, símbolo de llave y, a la derecha, el símbolo para la caída de presión en el neumático

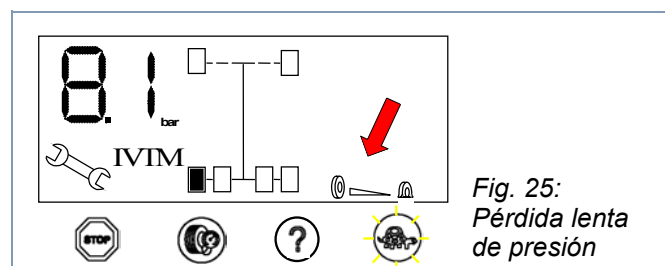


Fig. 25: Pérdida lenta de presión

Si no hay ningún fallo actual, el pulsado de la tecla derecha permanece sin reacción.

Fallo	Indicación					Medida
1. Presión mínima extrema	X		X			Detener inmediatamente el vehículo, buscar la causa, de ser necesario cambiar el neumático
2. Presión mínima		X		X		Reducir la velocidad de marcha, corregir la presión de los neumáticos en la próxima ocasión
3. Pérdida lenta de presión:		X	X		X	Reducir la velocidad de marcha. Detener la marcha en la próxima ocasión, buscar la causa de la pérdida de presión, de ser necesario cambiar el neumático
4. Sobrepresión		X		X		Reducir la velocidad de marcha, para evitar que reviente el neumático. Detener la marcha en la próxima ocasión, buscar la causa de la sobrepresión (p. ej. frenos defectuosos, sobrecalentados). En caso de sobrepresión en neumáticos fríos: corregir la presión de inflado de los neumáticos

Tabla 5: Cuadro general de los tipos de fallos

### 7.5 Corrección de la presión de los neumáticos

- Desconectar el encendido
- Corregir la presión de aire
- Conectar nuevamente el encendido.

En caso que estuviera activa una advertencia de fuga, se borra de la visualización y se guarda en la memoria de diagnósticos de la unidad ECU.

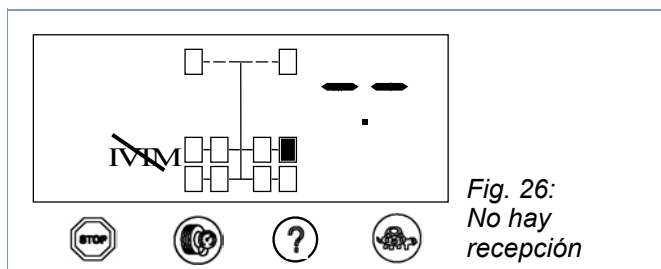
**!** No corregir la presión de neumáticos con el encendido conectado, esto puede provocar mensajes de advertencia erróneos en el Display.

### 7.6 Visualización de fallos del sistema

Cuando se representa en el Display "IVTM" tachado, existen uno o varios fallos del sistema. El sistema debe verificarse en el taller.

#### No hay recepción

No se recibe valor de presión de la rueda señalada desde hace más de una hora. El sistema IVTM no emite más mensajes de advertencia para esa rueda, el conductor debe controlar manualmente la presión del neumático.



#### Indicación para reparación:

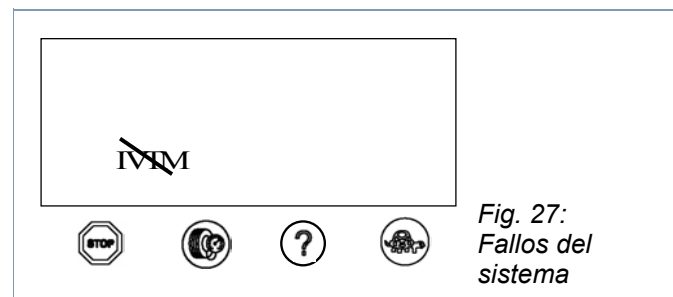
- En sistemas viejos:  
La pila del módulo de rueda está agotada

- Renovar el módulo de rueda.
- Poner en servicio el módulo de rueda con el software de diagnóstico (parametrizar el nuevo ID).
- En sistemas nuevos:  
La radiofrecuencia módulo de rueda - ECU está perturbado
  - Eliminar la posible suciedad
  - Probar con un nuevo lugar de montaje para la unidad ECU.

Encontrará mayor información en el capítulo "Indicaciones para el taller".

#### Caída del sistema

Se presenta una caída del sistema, cuando en el Display se representa sólo "IVTM" tachado. El sistema IVTM no emite más mensajes de advertencia, el conductor debe controlar manualmente la presión de los neumáticos.



#### Indicación para reparación:

- Verificar la tensión de alimentación y la línea de medición
- Verificar las conexiones de cables
- Ejecutar el diagnóstico del sistema

## 8 Indicaciones para el taller



### ADVERTENCIA

Se deben observar forzosamente las normativas de seguridad laboral de los respectivos países y del taller, así como las instrucciones del fabricante del vehículo.

Antes de levantar el vehículo sobre tacos se deben tomar todas las medidas de precaución necesarias, como por ejemplo contra un deslizamiento del vehículo.

No limpiar las llantas con aire comprimido. El polvo podría ser nocivo para la salud.

Es indispensable, ajustar las tuercas de rueda con el par de apriete prescrito por el fabricante del vehículo. Después de 500 km, verificar el ajuste firme de las tuercas de rueda.

El sistema IVTM es sin mantenimiento. Sólo cuando se emite por el Display una advertencia, en cuanto a una función errónea, debe buscarse el fallo con la ayuda del diagnóstico. Encontrará indicaciones sobre la diagnosis en el capítulo "Diagnóstico y puesta en marcha".

### 8.1 Cambio de rueda

Gracias a la fijación externa del módulo de rueda en los pernos, en caso de un cambio de rueda, no es necesario montar un nuevo sensor. Sólo debe asegurarse, que en caso de un cambio de rueda o neumático, el módulo de rueda sea montado nuevamente en la misma posición, es decir en los mismos pernos de rueda.

! Especialmente en ruedas gemelas, debe tenerse en cuenta la asignación correcta respecto a rueda interior o exterior.

Siempre que no se reemplace el propio módulo de rueda, no es necesaria una nueva parametrización del sistema.

En caso de un cambio de rueda, proceder del modo siguiente:

- Anotar el código ID del módulo de rueda (grabado en la parte superior, en la carcasa) y su posición en el vehículo, p. ej. eje trasero izquierdo, exterior. Alternativamente: Fijar placas con la descripción del

lugar de montaje en cada módulo.

- Aflojar la tuerca de unión del latiguillo a la válvula y sacar el latiguillo de la válvula.
- Aflojar primero sólo las tuercas de rueda, con las que está fijado el módulo de rueda.
- Desmontar el módulo de rueda completo, con el latiguillo. No girar el latiguillo en el módulo de rueda y no desmontar innecesariamente el latiguillo del módulo. Impedir la penetración de suciedad en el latiguillo.
- Verificar el latiguillo, en cuanto a eventuales daños. Cambiar el latiguillo, cuando se detecten daños por envejecimiento o lugares desgastados.

! Al desmontarse el latiguillo del módulo de rueda, ha de impedirse que se ensucien los empalmes del módulo de rueda.

Verificar, en cuanto a daños, las juntas tóricas de las conexiones por enchufe. En caso de juntas tóricas dañadas, reemplazarlas.

- Desmontar las tuercas de rueda restantes y cambiar ahora la rueda o neumático. Poner nuevamente la rueda o ruedas y fijarla(s) con algunas tuercas de rueda en los pernos, en los que luego no se montarán ni módulo de rueda ni chapa de contrapeso.
- Observar, durante el montaje de la rueda, que la válvula de inflado de neumático se encuentre nuevamente en la posición original. En caso de neumáticos gemelos, las válvulas de inflado de neumático deben estar ubicadas frente a frente.
- Poner nuevamente el correspondiente módulo de rueda en su posición original y fijarlo con las tuercas de rueda. En caso de rueda individual, montar la chapa de contrapeso en la posición contraria al módulo de rueda.
- Enroscar la tuerca de unión del latiguillo nuevamente en la válvula. Ajustar la tuerca de unión sólo con la mano.
- Verificar la estanqueidad en la válvula y módulo de rueda con spray detector de fugas.
- Ajustar las tuercas de rueda, en forma cruzada, según las indicaciones del fabricante del vehículo.

## 8.2 Pérdida lenta de presión

En caso de advertencia el Display, en cuanto a pérdida lenta de presión, verificar primero, con spray detector de fugas, el empalme del latiguillo en la rueda correspondiente, entre válvula y módulo de rueda.

Si este empalme no tiene fugas, controlar la banda de rodadura y los bordes de los neumáticos. Los llamados indicadores en los bordes de los neumáticos denotan daños en la carcasa, que a menudo son causa de pérdida lenta de presión en los neumáticos.

! En caso de daños en la carcasa debe reemplazarse el neumático.

## 8.3 Sin recepción del módulo de rueda

El abastecimiento de energía del módulo de rueda tiene lugar a través de una pila de litio. Debido al esfuerzo mecánico y a motivos de estanqueidad, la pila está sellada en el módulo de rueda y no puede cambiarse. La vida útil de la pila depende de diferentes factores. Bajo condiciones normales de servicio, las pilas alcanzan una vida útil de más de 5 años.

Ya que variaciones significantes de presión aumentan la frecuencia de emisión para una advertencia a tiempo, variaciones frecuentes de presión afectan la vida útil de la pila.

Cuando aparece repetidamente, en el Display, la adver-

tencia "Sin recepción módulo de rueda" (véase capítulo 7.6), puede deducirse mediante la lista de comprobación, tabla 6, si se aconseja el cambio del módulo de rueda. Registrar en cada casilla el valor predeterminado para cada una de las comprobaciones individuales. Formar entonces una suma con todos los resultados y compararla con las indicaciones de más abajo.

! Durante la búsqueda de fallos, asegurarse que el vehículo no se encuentre en una zona de intensa radiación de alta frecuencia (véase capítulo 3.1).

### Resultado de la comprobación: Suma entre 0 y 11 puntos:

- La pila del módulo de rueda está en orden. El fallo temporal del módulo de rueda se debe posiblemente a muy bajas temperaturas, a suciedad en el módulo de rueda o en la unidad ECU o a una posición de montaje desfavorable de la unidad ECU.

### Suma entre 12 y 15 puntos:

- Se aconseja seguir observando la correcta recepción del módulo de rueda y, de ser necesario, reemplazarlo.

### Suma entre 16 y 22 puntos:

- La pila del módulo de rueda esta agotada. Reemplazar el módulo de rueda por uno nuevo. Parametrizar el ID del nuevo módulo de rueda mediante el diagnóstico en la unidad ECU.

Nº	Denominación	Especificación	Resultado
1a	El mensaje de advertencia "Sin recepción" no está activo, pero está almacenado en la memoria de diagnóstico (error en el diagnóstico marcado en azul)	0	
1b	El mensaje de advertencia "Sin recepción" está activo (error en el diagnóstico marcado en rojo)	2	
2a	El mensaje de advertencia "Sin recepción" aparece para un módulo de rueda	0	
2b	El mensaje de advertencia "Sin recepción" aparece para varios módulos de rueda	3	
3a	La antigüedad del módulo de rueda es (de acuerdo a la fecha de producción gravada en la carcasa en la forma SS/AA) menor a 5 años	0	
3b	La antigüedad del módulo de rueda es de entre 5 y 7 años	4	
3c	La antigüedad del módulo de rueda es de más de 7 años	8	
4a	La temperatura exterior promedio era, al producirse el fallo, de aprox. -20° C	0	
4b	La temperatura exterior promedio era, al producirse el fallo, de aprox. 0° C	3	
4c	La temperatura exterior promedio era, al producirse el fallo, de aprox. +20° C	5	
5a	Es necesario la activación del módulo de rueda con barra magnética (de acuerdo a la figura 19)	0	
5b	No es necesaria la activación del módulo de rueda con barra magnética	4	
Suma			

Tabla 6: Lista de comprobación módulo de rueda

**8.4 Eliminación de desechos de los módulos de rueda**

El módulo de rueda contiene una pila de litio, sellada en la carcasa y que no puede reemplazarse. Una vez alcanzada la vida útil, la eliminación de desechos del módulo de rueda debe llevarse a cabo respetando las leyes y prescripciones actuales vigentes, locales, regionales y nacionales, sobre protección al medio ambiente.

WABCO es una empresa que se esfuerza por la protección al medio ambiente. Así como con otros aparatos viejos, puede tener lugar la recogida a través de WABCO, por las vías normales. Para los detalles sobre la eliminación de desechos, póngase en contacto con su representante comercial WABCO autorizado.

